



W numerze m.in.:

DONIESIENIA ZE ŚWIATA

- Stosowanie probiotyków w zapobieganiu bieguncie związanej z antybiotykoterapią – rekomendacje ESPGHAN — *Jędrzej Sarnecki*
- Europejskie wytyczne leczenia zespołu zaburzeń oddychania – aktualne rekomendacje — *Patryk Lipiński*
- Komentarz do artykułu „Europejskie wytyczne leczenia zespołu zaburzeń oddychania – aktualne rekomendacje” — *Tomasz Szczapa*
- Wpływ rodzaju porodu na mikrobiotę jelitową niemowląt — *Jędrzej Sarnecki*

PRACE POGLĄDOWE

Pozaszpitalne zapalenie płuc u dzieci – diagnostyka i postępowanie — *Kamila Woźniak, Mariusz Woźniak i wsp.*

- Omdlenia w pediatrii — *Robert Sabiniewicz, Agnieszka Stańko i wsp.*
- Opieka nad dziećmi i młodzieżą z cukrzycą typu 1 — *Sylwester Prokurat, Małgorzata Wajda-Czuszałag*
- Najczęstsze zmiany skórne u dzieci i młodzieży – kiedy kierować do onkologa — *Anna Raciborska, Elżbieta Rogowska i wsp.*
- Pokrzywka – swędząca udręka — *Irena Walecka, Adam J. Sybiński*
- Wcześniej czy później? O wprowadzaniu pokarmów do diety dziecka z grupy ryzyka rozwoju alergii — *Hanna Szajewska, Andrea Horvath*
- Suplementacja składnikami odżywczymi u dzieci z przewlekłą cholestazą — *Joanna Pawłowska, Piotr Socha*
- Glikogenozy wątrobowe – co nowego? Na podstawie doświadczeń Programu Glikogenozowego Ośrodka Uniwersyteckiego na Florydzie — *Dariusz Rokicki, Edyta Szymańska i wsp.*
- Czy i kiedy wierzyć publikacjom naukowym? — *Jan Łukasik, Hanna Szajewska*
- Błąd w sztuce lekarskiej — *Piotr Najbuk, Natalia Łukawska*

PRACE ORYGINALNE

- Wątrobowo-mózgowy zespół deplecyjny u dzieci – metodologia, wyniki własne i zalecenia grupy ekspertów — *Dariusz Rokicki, Ewa Poronicka i wsp.*
- Kliniczne znaczenie przeciwciał przeciwneuronalnych w różnorodnych jednostkach chorobowych – doniesienie wstępne — *Dariusz Rokicki, Dorota Wesół-Kucharska i wsp.*
- Czy wprowadzenie pojenia, żywności uzupełniającej i dokarmiania wpływa na czas karmienia piersią — *Monika Żukowska-Rubik, Ewa Dmoch-Gajzlerska*
- Problemy i ograniczenia ekonomiczne rodziców dzieci z mózgowym porażeniem związane z opieką i procesem rehabilitacji — *Barbara Gugala, Beata Penar-Zadarko i wsp.*

OPIS PRZYPADKU

■ Tamponada serca jako powikłanie kaniulacji naczyń centralnych – opis przypadków — *Edyta Ryciak*

■ Próchnica zębów jako przyczyna stanów gorączkowych u dzieci – opis dwóch przypadków — *Anna*

Wieteska-Klimczak, Piotr Buda i wsp.



www.standardy.pl/pediatrica

omegamed®

NAJSKUTECZNIEJSZE PREPARATY WZMACNIAJĄCE ODPORNOSĆ DZIECI WEDŁUG LEKARZY PEDIATRÓW*

ZWIĘKSZAJĄ
ODPORNOSĆ
DZIECI NAWET
O PONAD 60%**



www.omegamed.pl

* Na podstawie badania MIMS realizowanego w 2014r na reprezentatywnej próbie 200 lekarzy pediatrów. Preparat Omeamed najczęściej wskazywany przez pediatrów przy stwierdzeniu "Ten produkt jest najbardziej skuteczny, zawiera substancje czynne o udowodnionym działaniu w wartościowych badaniach naukowych"

** Minns L. i wsp. PLEFA 2010;82:287-293, www.omegamed.pl

Dietetyczny środek spożywczy specjalnego przeznaczenia medycznego.

Pozaszpitalne zapalenie płuc u dzieci – diagnostyka i postępowanie

Childhood community acquired pneumonia
– diagnostics and management

Kamila Woźniak, Mariusz Woźniak, Izabela Stockdale, Jadwiga Biela-Mazur, Zbigniew Doniec

Klinika Pneumonologii, Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc, Oddział Terenowy im. Jana i Ireny Rudników w Rabce-Zdroju

STRESZCZENIE

Zapaleniem płuc nazywamy ostrą chorobę układu oddechowego zajmującą obszar pęcherzykowy dolnych dróg oddechowych. Termin „pozaszpitalne zapalenie płuc” odnosi się do infekcji dolnych dróg oddechowych występującej u dziecka wcześniej zdrowego, u którego zapalenie płuc rozwinęło się podczas pobytu w domu lub do 48 godz. od rozpoczęcia hospitalizacji. Rozpoznanie zapalenia płuc należy ustalić na podstawie wywiadu oraz objawów klinicznych – badania laboratoryjne i obrazowe są przydatne w przypadkach o cięższym przebiegu lub przy braku poprawy po prawidłowo wdrożonym leczeniu. Podstawą leczenia w pozaszpitalnym zapaleniu płuc u dzieci powinna być uzależniona od wieku antybiotykoterapia empiryczna lub – w zakażeniach wirusowych – optymalne leczenie objawowe i/lub przyczynowe. *Standardy Medyczne/Pediatría* ■ 2016 ■ T. 13 ■ 799-807

SŁOWA KLUCZOWE: ■ POZASZPITALNE ZAPALENIE PŁUC ■ ZAPALENIE PŁUC U DZIECI ■ POWIKŁANIA ZAPALENIA PŁUC

ABSTRACT

Pneumonia is defined as an acute disease of alveolar region of the respiratory tract. The disease is described as community acquired pneumonia, when the symptoms appear in a previously healthy child, staying at home, or after less than 48 hours of hospitalization. The diagnosis of pneumonia should be established on the basis of anamnesis and clinical symptoms – further diagnostics should be performed in severe cases or when there is no improvement after the proper first line therapy. The most important part of the treatment of pneumonia in children should be an age-dependent empiric antimicrobial therapy, or when the viral etiology is suspected – the proper symptomatic and/or antiviral treatment. *Standardy Medyczne/Pediatría* ■ 2016 ■ T. 13 ■ 799-807

KEY WORDS: ■ COMMUNITY ACQUIRED PNEUMONIA ■ CHILDHOOD PNEUMONIA ■ COMPLICATIONS OF PNEUMONIA

Definicja

Wg definicji Światowej Organizacji Zdrowia (World Health Organization, WHO) zapalenie płuc jest ostrą chorobą układu oddechowego, przebiegającą z kaszlem, trudnością w oddychaniu i przyspieszonym oddechem¹. Powyższe kryteria kierowane są głównie do pracowników służby zdrowia działających w krajach rozwijających się, gdzie ograniczenie dostępu do sprzętu medycznego powoduje, iż rozpoznanie choroby opiera się wyłącznie na obrazie klinicznym. Takie definiowanie zapalenia płuc umożliwia zmniejszenie umieralności poprzez wczesne włączenie antybiotykoterapii¹. W warunkach polskich bardziej adekwatne wydaje się określenie zapalenia płuc jako objawów wskazujących na ostre zakażenie (gorączka, dreszcze), przebiegające z zajęciem obszaru pęcherzykowego dolnych dróg oddechowych (wciąganie międzyżebry, hipoksemia, tachypnoe, zmiany osłuchowe, kaszel). Potwierdzeniem może być uwidocznienie w badaniu radiologicznym zagęszczeń w polach płucnych^{2,3}.



GŁÓWNE TEZY

1. Zapalenie płuc jest chorobą dróg oddechowych obejmującą obszar pęcherzyków płucnych.
2. W przypadkach o łagodnym przebiegu wstępna diagnostyka powinna ograniczać się do pomiaru saturacji. Poszerzenie diagnostyki jest konieczne w ciężkich przypadkach oraz przy podejrzeniu powikłań.
3. Terapia zapalenia płuc powinna obejmować leczenie przyczynowe (zazwyczaj w pierwszej kolejności antybiotykoterapię empiryczną) oraz leczenie objawowe.

Pod pojęciem pozaszpitalnego zapalenia płuc (PZP) rozumie się objawy infekcji dolnych dróg oddechowych występujące u dziecka wcześniej zdrowego, uprzednio niehospitalizowanego, lub u którego zapalenie płuc rozwinęło się do 48 godz. od rozpoczęcia hospitalizacji².

Tabela 1. Najczęstsze drobnoustroje powodujące PZP w zależności od wieku³

WIEK	ETIOLOGIA
Noworodki do 20. dnia życia	Paciorkowce grupy B <i>Enterobacteriaceae</i> Cytomegalowirus <i>Listeria monocytogenes</i>
3. t.ż.-3. m.ż.	<i>Chlamydia trachomatis</i> RSV, wirus paragrypy <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Bordetella pertussis</i> <i>Staphylococcus aureus</i>
4. m.ż.-4. r.ż.	RSV, wirusy grypy i paragrypy, adenowirusy, rinowirusy <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i>
5.-15. r.ż.	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Chlamydophila pneumoniae</i>

Epidemiologia

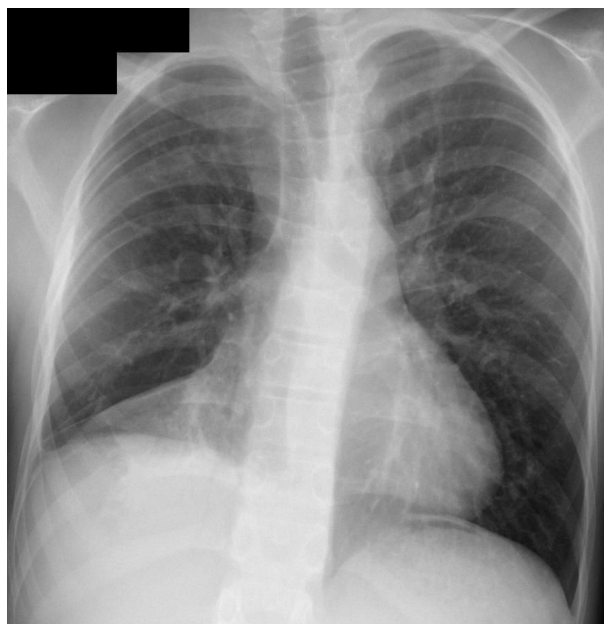
Zapalenie płuc stanowi 2-3% wszystkich zakażeń dróg oddechowych i równocześnie 8-10% zapaleń dolnych dróg oddechowych. Częstość występowania choroby w Europie jest największa wśród dzieci poniżej 5. roku życia. Częstość hospitalizacji z powodu zapalenia płuc w tej grupie wiekowej szacuje się w Europie w granicach 34-40 na 10 tys.⁴.

Etiologia

Etiologia zapaleń płuc różni się w zależności od wieku dziecka. Najczęstsze patogeny przedstawiono w Tabeli 1³.

Najczęstszą bakteryjną przyczyną PZP u dzieci powyżej 3. miesiąca życia jest *Streptococcus pneumoniae* – izolowany w 14-36% przypadków, a u dzieci wymagających hospitalizacji – w ok. 70%. *Mycoplasma pneumoniae* i *Chlamydophila pneumoniae* stanowią częstą przyczynę PZP u dzieci w wieku szkolnym, ale są wykrywane również w młodszych grupach wiekowych. Częstość wykrywania etiologii atypowej w PZP u dzieci wynosi od 4 do 51% dla *M. pneumoniae* oraz od 1 do 35% dla *Ch. pneumoniae*, z dominacją u dzieci powyżej 5. r.ż.².

Etiologia wirusowa jest stwierdzana w znacznym odsetku pozaszpitalnych zapaleń płuc, zwłaszcza w młodszych grupach wiekowych – między 4. m.ż. a 4. r.ż. – i maleje z wiekiem dziecka. Wirusy są przyczyną od 28 do 37% leczonych ambulatoryjnie zapaleń płuc u dzieci w wieku poniżej 4. r.ż., od 10 do 21% u dzieci w wieku 5-9 lat i mniej niż 4% u dzieci w wieku 9-16 lat. Najczęściej stwierdza się zakażenia RSV, wirusami grypy typu A i paragrypy.



RYC. 1 Płatowe zapalenie płuc wywołane przez *S. pneumoniae* u 14-letniego chłopca

Szczyt zachorowań w przypadku etiologii wirusowej przypada na miesiące zimowe².

Obraz kliniczny

Objawy zapalenia płuc mogą się różnić w zależności od wieku dziecka i stopnia ciężkości choroby. W obrazie klinicznym obserwuje się szerokie spektrum objawów, takich jak gorączka, przyspieszony oddech, duszność, wzmożony wysiłek oddechowy, kaszel, a także ból głowy, ból brzucha czy bóle w klatce piersiowej⁴.

W badaniu fizykalnym zwracają uwagę objawy zmniejszonej wydolności oddechowej o różnym nasileniu: przyspieszony oddech, tachykardia, uruchomienie dodatkowych mięśni oddechowych (zaciąganie międzyżebry, zwiększona praca przepony, ruchy skrzydełek nosa), postękiwanie, a w cięższych przypadkach – sinica⁴. Podczas osłuchiwania charakterystyczna jest obecność nad polami płucnymi ograniczonych rzeżeń drobnobańkowych i trzeszczeń oraz szmeru oskrzelowego, z możliwym towarzyszeniem innych zjawisk osłuchowych: świstów, rzeżeń średnio- i grubobańkowych. Zmiany nad polami płucnymi mogą występować niesymetrycznie. Obraz kliniczny pneumokokowego i gronkowcowego zapalenia płuc w początkowym etapie choroby jest podobny. Typowa jest wysoka gorączka oraz stosunkowo późny początek kaszlu, który pojawia się zazwyczaj przy przejściu procesu chorobowego z pęcherzyków płucnych do dróg oddechowych. W obrazie klinicznym zwraca również uwagę „niezdrowy” lub „toksyczny” wygląd dziecka⁴. Co istotne, PZP o etiologii *S. pneumoniae* występują w krajach

Tabela 2. Objawy pomocne w określeniu ciężkości PZP w różnych grupach wiekowych

NIEMOWLĘTA	
ŁAGODNE LUB UMIARKOWANE ZAPALENIE PŁUC	CIĘŻKIE ZAPALENIE PŁUC
■ Temperatura < 38,5°C ■ Częstość oddechów < 50/min ■ Niewielkiego stopnia zaciąganie międzyżebry ■ Brak problemów z przyjmowaniem pokarmów i płynów	■ Temperatura > 38,5°C ■ <i>Tachypnoe</i> > 70/min ■ Znacznego stopnia zaciąganie międzyżebry ■ Ruchy skrzydełek nosa ■ Zaznaczona sinica ■ Okresowy bezdech ■ Postękiwanie ■ Trudności w przyjmowaniu pokarmów i płynów ■ Cechy odwodnienia ■ Tachykardia ■ Wydłużony powrót włósniczkowy (> 2 sek.)
DZIECI STARSZE	
ŁAGODNE LUB UMIARKOWANE ZAPALENIE PŁUC	CIĘŻKIE ZAPALENIE PŁUC
■ Temperatura < 38,5°C ■ Częstość oddechów < 50/min ■ Niewielkiego stopnia duszność ■ Brak wymiotów	■ Temperatura > 38,5°C ■ Częstość oddechów > 50/min ■ Znaczna trudność w oddychaniu ■ Ruchy skrzydełek nosa ■ Sinica ■ Postękiwanie ■ Objawy odwodnienia ■ Tachykardia ■ Wydłużony powrót włósniczkowy (> 2 sek.)

rozwinętych częściej niż gronkowcowe zapalenia płuc. Ta druga etiologia choroby może jednak występować jako powikłanie grypy u małych dzieci⁴. Zapalenie płuc wywołane przez *M. pneumoniae* często jest poprzedzone niespecyficznymi objawami infekcyjnymi (katar, ból gardła, ból głowy, osłabienie). W przebiegu zapalenia płuc zwraca uwagę nasilony kaszel, z trudnościami z odkrztuszaniem wydzieliny. Czasem są obserwowane wymioty treścią śluzową. W badaniu fizykalnym podczas osłuchiwania można stwierdzić obecność świstów nad polami płucnymi. Zwykle zmiany radiologiczne, stwierdzane w toku dodatkowej diagnostyki, są bardziej nasilone, niż wskazywałby na to stan kliniczny dziecka. Dodatkowo dość często stwierdza się objawy spoza układu oddechowego, takie jak bóle stawów czy zmiany skórne⁴.

W zależności od nasilenia objawów wyróżnia się zapalenie płuc łagodne, umiarkowane oraz ciężkie. Objawy pomocne w określeniu stopnia ciężkości choroby przedstawiono w **Tabeli 2**.

Wskazania do hospitalizacji w pozaszpitalnym zapaleniu płuc u dzieci obejmują²:

- ciężki przebieg choroby (objawy posocznicy i wstrząsu),
- niewydolność krążenia,
- tachykardię – tętno > 160/min u niemowląt i > 140/min u dzieci starszych,

- leukocytozę > 20 000/μl lub < 3000/μl,
- *tachypnoe* – liczba oddechów > 70/min u niemowląt i > 40/min u dzieci starszych,
- PaO₂ < 60 mmHg, SaO₂ < 92% i PaCO₂ > 50 mmHg – powszechnie przyjęty próg saturacji, poniżej którego wskazana jest hospitalizacja, wynosi 92%,
- objawy neurologiczne, zaburzenia świadomości i drgawki,
- odwodnienie i inne zaburzenia wodno-elektrolitowe,
- wyniki laboratoryjne świadczące o znacznym nasileniu zakażenia i zapalenia,
- rozległe zmiany płucne i odczyn opłucnowy w badaniu radiologicznym,
- współistnienie innych chorób, np. astmy, wady serca,
- wiek < 6. m.ż.,
- ubóstwo i problemy psychologiczno-wychowawcze.

Diagnostyka

Rozpoznanie PZP powinno opierać się na wywiadzie, ocenie stanu dziecka oraz badaniu przedmiotowym. W aktualnych rekomendacjach nie zaleca się wykonywania badań laboratoryjnych i obrazowych u dzieci chorych na pozaszpitalne zapalenie płuc, leczonych ambulatoryjnie^{2,4,5}.

Poziom leukocytozy, rozmaz odsetkowy, poziom CRP ani prokalcytoniny nie są badaniami dostatecznie czułymi ani specyficznymi, aby pozwolić jednoznacz-

nie określić etiologii zapalenia płuc³. Jednak niski poziom prokalcytoniny pozwala uznać etiologię bakteryjną za mało prawdopodobną^{3,6}.

Pomiar saturacji krwi obwodowej jest przydatny w różnicowaniu łagodnych i ciężkich postaci PZP, a także przy ustalaniu wskazań do hospitalizacji i tlenoterapii. Pulsoksymetria powinna być wykonana u każdego dziecka z podejrzeniem zapalenia płuc^{4,5}.

U pacjentów hospitalizowanych zalecane jest poszerzenie diagnostyki^{3,4}. Oprócz podstawowych parametrów (morfologia z rozmazem, wskaźniki stanu zapalnego) należy wówczas rozważyć wskazania do identyfikacji czynnika etiologicznego oraz do wykonania badań obrazowych.

W diagnostyce obrazowej pozaszpitalnych zapaleń płuc stosowane są wymienione poniżej badania.

RTG klatki piersiowej – klasyczne zdjęcie rentgenowskie w projekcji P-A jest podstawowym narzędziem diagnostycznym służącym rozpoznaniu zapalenia płuc (**Rycina 1**). Jego zaletą jest możliwość uwidocznienia wnęk i znajdujących się w nich węzłów chłonnych. Do wad należy konieczność narażenia badanego dziecka na promieniowanie jonizujące. Podkreśla się także dużą niezgodność wniosków wynikających z analizy tego samego zdjęcia przez różne osoby opisujące, sięgającą 48%⁴. Wskazaniem do wykonania RTG klatki piersiowej w diagnostyce zapalenia płuc jest brak poprawy po włączonym leczeniu, ryzyko powikłań oraz ciężki stan dziecka^{3,4}. RTG boczne klatki piersiowej nie jest zalecane rutynowo, ponieważ nie zwiększa czułości ani swoistości rozpoznania zapalenia płuc⁴, ale może być uzasadnione u dzieci hospitalizowanych lub w stanie ogólnym ciężkim. Rutynowa kontrola radiologiczna u dzieci z zapaleniem płuc o niepowikłanym przebiegu nie jest zalecana⁴. Jeśli jednak przebieg choroby był ciężki lub istnieje podejrzenie wystąpienia powikłań, kontrolne badania radiologiczne powinny być wykonywane do czasu pełnego wyzdrowienia⁴.

USG płuc – innym badaniem obrazowym przydatnym w diagnostyce PZP u dzieci jest przezklatkowe badanie ultrasonograficzne płuc (PBUP). Obecnie metoda ta nie znajduje się w standardach postępowania, jednak w wydanych w 2012 r. wytycznych przydatność PBUP określono jako porównywalną z RTG⁷. Czułość i swoistość tego badania oceniane są przez różnych autorów w granicach 90% w diagnozowaniu zapalenia płuc u dzieci⁸. W obrazowaniu wysięku w opłucnej czułość i swoistość PBUP jest jeszcze wyższa⁹. Należy także podkreślić możliwość wykrycia zmian niewidocznych w RTG (np. mniejszych niż 1 cm, nakładających się na cień śródkowy, przesłoniętych przez wątrobę lub wypełniony żołądek), niską cenę badania, jego ogólną dostępność oraz możliwość wykonania badania przy łóżku chorego, bez dodatkowej ochrony radiologicznej¹⁰. Badanie odbywa się w cza-

sie rzeczywistym, możliwa jest zatem także dokładna ocena ruchomości przepony¹¹. Dodatkową zaletą jest brak narażenia na promieniowanie jonizujące, co pozwala na wielokrotne powtarzanie badania u tego samego pacjenta bez szkody dla zdrowia, co ułatwia monitorowanie postępów w leczeniu^{7,10}. Wadą PBUP jest w większości przypadków niemożność zobrazowania wnęk oraz konieczne doświadczenie osoby wykonującej badanie.

Tomografia komputerowa (TK) klatki piersiowej jest wskazana wyłącznie w przypadku podejrzenia wystąpienia powikłań (wysięk opłucnowy, ropień, konieczność interwencji chirurgicznej) lub gdy dotychczasowe postępowanie nie przynosi spodziewanej poprawy, a kontrolne przeglądowe zdjęcie nie wyjaśnia przyczyny takiego stanu rzeczy^{4,5}.

Do badań umożliwiających wykrycie etiologii bakteryjnej zapalenia płuc zalicza się:

- posiew krwi – rzadko pozwala określić etiologię PZP – wyniki dodatnie stanowią mniej niż 2,7% w zapaleniu płuc¹²; ponadto PZP o etiologii pneumokokowej rzadko przebiega z bakteriecią¹³; stąd wykonanie posiewu krwi nie jest zalecane u dzieci leczonych ambulatoryjnie, o niepowikłanym przebiegu zapalenia płuc^{2,4,5}; badanie to może być przydatne w zapaleniu płuc o ciężkim przebiegu^{2,4,5}, a także w przypadku podejrzenia wystąpienia powikłań⁵;
- posiew płwociny – zalecany jest w rekomendacjach polskich oraz brytyjskich^{2,4}; problemem może być uzyskanie przydatnego diagnostycznie materiału, ponieważ wiele dzieci nie potrafi prawidłowo odkrztusić płwociny do badania; stąd przed założeniem hodowli wskazane jest badanie cytologiczne preparatu w celu ustalenia, czy pobrany materiał nadaje się do analizy²;
- posiew treści z jamy nosowo-gardłowej – zasadność wykonania tego badania jest dyskusyjna; w wytycznych amerykańskich i brytyjskich nie zalecono pobierania treści z nosogardła^{4,5}; w „Rekomendacjach postępowania w pozaszpitalnych zakażeniach układu oddechowego” dopuszczono pobranie wymazu z jamy nosowo-gardłowej u dzieci w stanie ciężkim²;
- posiew treści pobranej podczas bronchoskopii – jest badaniem zarezerwowanym dla przypadków zapalenia płuc sprawiających trudności diagnostyczne i terapeutyczne, gdy inne badania nie pozwalają określić etiologii zapalenia płuc⁵;
- posiew płynu z jamy opłucnowej – jest wskazany u dzieci chorujących na PZP o ciężkim przebiegu, leczonych szpitalnie, gdy w badaniu USG stwierdza się warstwę płynu o grubości 10-20 mm²; oprócz analizy mikrobiologicznej wskazane jest wykonanie badania cytologicznego, pomocnego w różnicowaniu typowej etiologii bakteryjnej, grzybiczej, grzy-

biczej i nowotworowej²; w wytycznych brytyjskich zaleca się dodatkowo badanie w celu identyfikacji antygenu pneumokokowego i/lub PCR⁴.

Wykrywanie etiologii wirusowej:

- szybkie testy identyfikujące wirusy – ze względu na wpływ na postępowanie terapeutyczne (uniknięcie zbędnej antybiotykoterapii) badanie to jest zalecane przez autorów wytycznych amerykańskich również w PZP o łagodnym przebiegu⁵;
- badanie PCR – jest zalecane w ciężkich przypadkach pozaszpitalnego zapalenia płuc przez autorów wytycznych brytyjskich, którzy podkreślają wysoką czułość tej metody diagnostycznej⁴;
- badanie serologiczne (przeciwciała klas IgM, IgG) – jest przeprowadzane dla wirusów RS, grypy, paragrypy oraz metapneumowirusów; znaczenie mają miano przeciwciał IgM oraz ewolucja miana IgG, oznaczanego w okresie nasilenia objawów i po wyleczeniu².

Diagnostyka w kierunku infekcji wirusowej jest szczególnie istotna u dzieci hospitalizowanych, ze względów epidemiologicznych, w celu ustalenia wskazań do izolacji i ograniczenia transmisji zakażenia podczas pobytu pacjenta na oddziale². Przy poszukiwaniu przyczyny pozaszpitalnego zapalenia płuc należy pamiętać o możliwości nadkażenia bakteryjnego u dzieci chorujących na pierwotnie wirusowe PZP.

Diagnostyka infekcji o etiologii atypowej:

- badanie serologiczne (oznaczanie przeciwciał IgM i IgG) – ze względu na ograniczoną czułość i swoistość nie ma jednoznacznego stanowiska zalecającego wykonywanie badań serologicznych; Brytyjskie Towarzystwo Klatki Piersiowej (British Thoracic Society, BTS) zaleca wykonanie takiej diagnostyki w cięższych przypadkach PZP⁴; autorzy amerykańscy dopuszczają diagnostykę w kierunku zakażenia *M. pneumoniae* w przypadkach, kiedy przebieg choroby może sugerować tło atypowe, ponieważ wynik dodatni ułatwia podjęcie decyzji terapeutycznych; jednocześnie nie zalecają wykonywania badań w kierunku *Ch. pneumoniae* ze względu na niewielką wiarygodność wyników⁵; w wytycznych polskich również podkreślono ograniczoną wiarygodność badań serologicznych; w celu zwiększenia dokładności metody sugeruje się ocenę ewolucji miana przeciwciał w 2 oznaczeniach, w odstępach kilku tygodni²;
- badanie metodą PCR – zostało wspomniane jedynie w zaleceniach BTS jako metoda o wysokiej swoistości¹⁴; jednocześnie oznaczenie poziomu przeciwciał w klasie IgM przeciw *M. pneumoniae* i badanie metodą PCR znacznie zwiększa szansę wiarygodnego wykrycia zakażenia¹⁵; w analizowanych wytycznych nie pojawiła się jednak rekomendacja, aby stosować tę metodę w poszukiwaniu etiologii zapalenia płuc u dzieci.

Leczenie

W przypadku pacjentów leczonych ambulatoryjnie wybór terapii powinien opierać się na ocenie zaawansowania choroby, wieku dziecka, prawdopodobnej etiologii choroby oraz ewentualnej lokalnej oporności patogenów. Istotne miejsce zajmuje leczenie objawowe. U dzieci chorujących na wirusowe PZP może być ono jedyną formą terapii.

Do istotnych aspektów leczenia objawowego należy zaliczyć:

- zwalczanie gorączki – rodziców dzieci leczonych ambulatoryjnie należy pouczyć o konieczności unikania przegrzewania dziecka i stosowania leków przeciwgorączkowych przy gorączce⁴; w celu unikania przegrzewania dziecka zalecane jest zapewnienie dostępu świeżego, chłodnego powietrza, przy jednoczesnym odpowiednim ubraniu, chroniącym przed wychłodzeniem²; gorączka często wiąże się z występowaniem uciążliwych dla dziecka objawów: bólu głowy, mięśni, mdłości, ponadto u małych dzieci istnieje ryzyko drgawek gorączkowych; stąd konieczne jest zdecydowane obniżanie gorączki²;
- odpowiednie nawadnianie – w przypadku dzieci leczonych ambulatoryjnie należy pouczyć opiekunów o odpowiedniej ilości płynów, jaką dziecko powinno przyjąć⁴;
- edukację opiekunów – jest istotna szczególnie w przypadkach leczonych ambulatoryjnie – oprócz dokładnych wytycznych w zakresie przyjmowania leków, zwalczania gorączki i płynoterapii opiekunowie chorego dziecka powinni być poinformowani o rozpoznawaniu objawów pogorszenia stanu zdrowia i objawów sugerujących ciężki przebieg choroby, a także o możliwościach uzyskania pomocy lekarskiej poza godzinami pracy lekarza podstawowej opieki zdrowotnej (POZ)⁴;
- tlenoterapię – zalecana jest przy spadkach saturacji poniżej 92%^{2,4}; należy pamiętać, że u małych dzieci sinica często nie jest obecna, a oznaką hipoksemii może być niepokój pacjenta⁴; nie ma dowodów potwierdzających znaczną przewagę konkretnej metody tlenoterapii nad innymi⁴; u niemowląt leczenie można prowadzić za pomocą budki tlenowej, a u starszych dzieci – z użyciem kaniul donosowych².

Warto podkreślić, że zarówno w wytycznych BTS, jak i w „Rekomendacjach postępowania...” nie zaleca się stosowania dodatkowych leków objawowych (przeciwkaszlowych, antyhistaminików itd.) ze względu na brak korzystnego wpływu na przebieg choroby^{2,4}. W wytycznych brytyjskich pojawiła się ponadto informacja o braku wskazań do fizjoterapii układu oddechowego w zapaleniu płuc u dzieci⁴.

Antybiotykoterapia

Z uwagi na trudności w różnicowaniu między etiologią wirusową a bakteryjną PZP u dzieci z „pewnym” rozpoznaniem wskazane jest podjęcie antybiotykoterapii empirycznej⁴.

Noworodki do 3. tygodnia życia z rozpoznaniem PZP powinny być leczone w warunkach szpitalnych, gdzie możliwa jest antybiotykoterapia dożylna. Wdrożony antybiotyk swoim spektrum działania powinien obejmować najczęstsze dla tego wieku patogeny (paciorkowce grupy B, pałeczki Gram-ujemne)².

Dzieci w wieku pomiędzy 3. t.ż. a 3. m.ż. powinny być leczone antybiotykami podawanymi dożylnie. Lekami pierwszego rzutu powinny być cefuroksym lub amoksycylina z klawulanianem albo makrolid, jeżeli istnieje podejrzenie etiologii atypowej PZP. W ciężkich, zagrażających życiu przypadkach należy zastosować cefalosporyny III generacji (cefotaksym lub ceftriakson) w skojarzeniu z kloksacyliną². Dzieci pomiędzy 4. m.ż. a 5. r.ż. chorujące na zapalenie płuc o łagodnym przebiegu i bez gorączki są jedyną grupą, w której można rozważyć rezygnację z antybiotykoterapii w PZP². W pozostałych przypadkach w tej grupie wiekowej antybiotykem pierwszego rzutu powinna być amoksycylina, w leczeniu ambulatoryjnym stosowana doustnie. Należy podkreślić, że w kolejnej wersji polskich zaleceń zmiana uległa częstość dawkowania leku – obecnie zaleca się podaż kolejnych dawek co 8 godz. zamiast co 12 godz.². W cięższych postaciach choroby leczenie powinno trwać 7-10 dni, w łagodnych czas terapii można skrócić do 5 dni².

Pacjenci pomiędzy 5. a 15. r.ż. w pierwszej kolejności powinni być leczeni amoksycylina, ampicylina lub makrolidem, w zależności od podejrzonej etiologii². Należy jednak unikać nadużywania makrolidów ze względu na narastającą oporność patogenów na leki z tej grupy. Cięższe postaci PZP w tej grupie wiekowej są wskazaniem do włączenia leczenia skojarzonego antybiotykem beta-laktamowym (amoksycylina, ampicylina, ceftriakson, cefotaksym) z makrolidem².

W okresie epidemii grypy, kiedy etiologia wirusowa zapalenia płuc jest prawdopodobna, wskazane jest włączenie do leczenia (po potwierdzeniu etiologii) inhibitorów neuraminidazy, co może również chronić przed nadkażeniem bakteryjnym¹⁶. W przypadku pogrypowego zapalenia płuc w leczeniu zalecana jest amoksycylina z kwasem klawulanowym⁴. Ocena skuteczności terapii empirycznej powinna odbyć się w ciągu 24-48 godz. od zastosowania leczenia, po 48 godz. powinna być już widoczna znaczna poprawa: spadek gorączki, zmniejszenie *tachypnoe*, poprawa apetytu. W zapaleniach płuc o etiologii wirusowej poprawa może przebiegać wolniej¹⁶.

Wczesnym niepowodzeniem leczenia określa się brak poprawy lub pogorszenie stanu zdrowia po 48-72 godz. Częstość występowania szacuje się na 2,4-15%, częściej u niemowląt i dzieci z chorobami współistniejącymi. W przypadku stwierdzenia braku poprawy po leczeniu I rzutu zalecane jest wykonanie badania obrazowego klatki piersiowej. Antybiotykoterapia II rzutu zależna jest od wieku dziecka, dotychczas stosowanej terapii oraz podejrzewanych powikłań. W miarę możliwości leczenie skorygowane należy wprowadzać w oparciu o ustaloną etiologię i lekowrażliwość.

Powikłania

Pomimo spadku częstości bakteryjnych zapaleń płuc w wyniku wprowadzenia koniugowanej szczepionki pneumokokowej częstość występowania powikłanych zapaleń płuc na świecie rośnie¹⁷⁻¹⁹. Wg danych brytyjskich wśród powikłań najczęściej występują ropniak opłucnej (2-7%) i ropień płuc (< 1%), przy pozostałych powikłaniach stanowiących razem ok. 1-2%²⁰.

Wysięk w jamie opłucnej (wysięk parapneumoniczny), ropniak opłucnej

Ropniak opłucnej oraz poprzedzający go wysięk parapneumoniczny należą do najczęstszych komplikacji w przebiegu zapaleń płuc, stanowiąc nawet do 40% przyczyn hospitalizacji z powodu powikłań PZP²¹.

W obrazie klinicznym charakterystyczne jest utrzymywanie się u dziecka gorączki powyżej 48-72 godz., pojawienie się bólu w klatce piersiowej, zmniejszenie ruchomości klatki piersiowej po stronie chorej, a w badaniu fizykalnym stłumienie wytku i ściszenie lub zniesienie szmeru pęcherzykowego nad zajęтым obszarem.

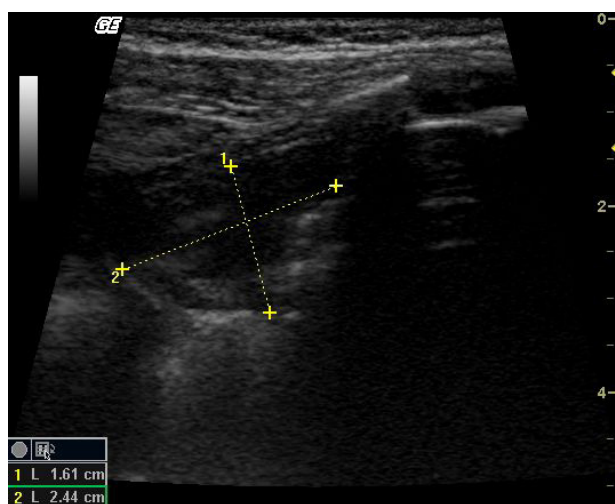
Drobnoustrojem najczęściej izolowanym z ropniaków jest *S. pneumoniae*, odpowiadający za 68% przypadków. Drugim co do częstości patogenem jest *S. pyogenes* (14%), a trzecim – *Staphylococcus aureus* (4%)²².

W RTG klatki piersiowej widoczne jest spłycenie kąta przeponowo-żebrowego; w przypadku większej ilości płynu tworzy się linia Damoiseau-Ellisa, układająca się boczenie ku górze. W USG klatki piersiowej można uwidocznąć już bardzo niewielkie ilości płynu (25-50 ml), jego charakterystykę (obecność włókienka, stopień organizacji) oraz ewentualną lokalizację otorbionych zbiorników²³ (**Rycina 2**). Badaniem zarezerwowanym dla sytuacji wątpliwych jest TK (**Rycina 3**).

Postępowanie w przypadku wysięku opłucnowego obejmuje antybiotykoterapię dożylną (celowaną lub empiryczną, zgodnie z rekomendacjami leczenia PZP) oraz leczenie miejscowe, uzależnione od ilości



RYC. 2 USG płuca wykonane u 9-letniej dziewczynki. Widoczny maszynny wysięk w lewej jamie opłucnej oraz złoże włókna formujące przegrody



RYC. 3 Ultrasonograficzny obraz ropnia płuca u 10-letniego chłopca

zgromadzonego płynu²⁴. Płyn o grubości < 20 mm w badaniu ultrasonograficznym, szczególnie niepowikłany, w początkowym okresie może być leczony zachowawczo. Wysięk umiarkowany (> 20 mm) z towarzyszącymi zaburzeniami wentylacji, duża objętość płynu wysiękowego oraz udokumentowany ropny charakter płynu są wskazaniami do założenia drenażu^{24,25}. Powinien on być prowadzony stopniowo z uwagi na ryzyko nagłego rozprężenia płuca i powstania odmy opłucnowej. Ze względu na to powikłanie (bardzo rzadkie u małych dzieci, częstsze u młodych dorosłych) wytyczne brytyjskie zalecają zamknięcie drenażu na 1 godz. po ewakuacji 10 ml płynu/kg m.c. dziecka. Jednocześnie autorzy podkreślają brak badań dotyczących skuteczno-

ści takiego postępowania w grupie pediatrycznej²⁶. W przypadku występowania lepkiego, gęstego płynu (wysięk powikłany, ropniak opłucnej) korzystne jest zastosowanie leków fibrynolitycznych (urokinaza, alteplaza 2 x/dobę), które skracają czas hospitalizacji i pozwalają zmniejszyć liczbę interwencji chirurgicznych²⁷. Dren można usunąć, gdy drenaż zmniejsza się do < 50 ml/dobę, przy czym zalecane jest wykonanie RTG klatki piersiowej 3-4 godz. później w celu wykluczenia odmy opłucnowej²⁸. Po skutecznym drenażu konieczna jest kontynuacja antybiotykoterapii przez kolejne 2-4 tyg., a następnie ponowna kontrola radiologiczna po 6-8 tyg.^{24,25}.

W przypadku braku skuteczności stosowania drenażu i fibrynolizy przez 2-3 dni, co dotyczy ok. 17% pacjentów²⁵, zalecane jest wykonanie wideoskopolii (VATS), która umożliwia usunięcie ropnej treści z opłucnej i przerwanie zrostów, co pozwala uniknąć torakotomii. Dekortykacja może być stosowana jako metoda ostateczna w przypadku zorganizowanego ropniaka opłucnej, powodującego utrzymywanie się stanów gorączkowych (dekortykacja wczesna), lub w przypadku zmian włóknistych w opłucnej utrudniających oddychanie (dekortykacja późna).

Wysięk w worku osierdziowym

Jest to rzadkie powikłanie u dzieci, choć ze względu na bliskość osierdzia i opłucnej może towarzyszyć wysiękowi parapneumonicznemu. Zazwyczaj ustępuje w wyniku leczenia choroby podstawowej, choć w przypadku zaburzeń hemodynamicznych może wymagać badania echokardiograficznego i perikardiocentezy²⁵.

Martwicze zapalenie płuca (ang. *necrotising pneumonia*, NP)

Choroba ta charakteryzuje się zmianami martwiczymi miąższu płuc, prawdopodobnie wtórnymi do zakrzepicy drobnych naczyń płucnych, rozwijającymi się w jednym lub kilku płatach płuc. Skutkiem martwicy jest tworzenie się torbieli powietrznych (pneumatocele), często wtórnie wypełnionych płynem. Zmiany tego rodzaju mogą prowadzić do powstania przetok oskrzelowo-tchawiczych, odmy opłucnowej lub *pyopneumothorax*. NP zazwyczaj towarzyszy ciężkiemu stanowi ogólnemu dziecka, przebieg septyczny z wysoką gorączką, trwającą nawet kilka tygodni pomimo antybiotykoterapii, oraz ból w klatce piersiowej.

W 89% patogenem odpowiedzialnym za NP jest *S. pneumoniae* (serotypy 1, 3, 9V, 14 i 19A), choć postuluje się również udział *M. pneumoniae* i niektórych antybiotykoopornych szczepów *S. aureus* (MRSA, PVL), a w postaciach wtórnych – również Gram-ujemnych beztlenowców^{24,26,29}.

Zwykle zdjęcie RTG może niewystarczająco obrazować zmiany w mięszu płuc, stąd badaniem rekomendowanym w podejrzeniu NP jest TK, w której widać ogniska rozpadu.

W leczeniu stosuje się antybiotyki dożylnie (amoksylicynę z kwasem klawulanowym, cefalosporyny III generacji, klindamycynę, wankomycynę), a w przypadku wytworzenia się przetok – drenaż opłucnej. Pomimo ciężkiego przebiegu wyniki leczenia są dobre, ze wskaźnikiem śmiertelności 5,5%²⁹.

Należy zaznaczyć, że częstość tego powikłania narasta, co jest związane m.in. ze wzrostem liczby infekcji serotypem 3 pneumokoka, nieobecny w szczepionce 7-walentnej²⁸. NP często współistnieje z ropniakiem opłucnej, wklajając nawet do 20% ropniaków u dzieci³⁰.

Ropień płuca

Jest to grubościenna jama (> 2 cm) wypełniona treścią ropną powstałą w wyniku destrukcji mięszu płucnego w przebiegu zakażenia. Rzadko spotykany jest jako powikłanie u dzieci uprzednio zdrowych (ropień pierwotny), częściej występuje u pacjentów obciążonych przewlekłymi chorobami układu oddechowego (ropień wtórny). W ok. 2/3 przypadków udaje się wyizolować czynnik sprawczy – zazwyczaj typowe dla zapalenia płuc bakterie, czyli pneumokoki, *S. aureus*, *S. pyogenes* i rzadko *M. pneumoniae*²⁴.

Objawy ropnia to wysoka gorączka, duszność, produktywny kaszel, czasem z krwiopluciem, oraz ból w klatce piersiowej. Fizykalnie ropień powoduje miejscowe stłumienie wypuku, ściszenie szmerów oddechowych i trzeszczenia.

Na zdjęciu RTG klatki piersiowej zmiana tego typu może manifestować się jako jama z poziomem płynu – niejednokrotnie trudna do zróznicowania z wrodzonymi zmianami w mięszu płuc lub z samą konsolidacją. W takim przypadku zalecane jest wykonanie TK z kontrastem. Badanie USG jest z kolei przydatne w przypadku ropni zlokalizowanych podopłucnowo (obwodowo).

W leczeniu zazwyczaj stosuje się dożylną penicylinę syntetyczną przez 2-3 tyg., ewentualnie z klindamycyną (przy podejrzeniu etiologii *S. aureus*), a następnie antybiotykoterapię kontynuuje się doustnie przez kolejne 4-8 tyg. Ok. 90% dzieci odpowiada na leczenie zachowawcze²⁵. W rzadkich przypadkach ropień można bliźnić drenażowi pod kontrolą USG, jeśli jest położony bliźnić ściany klatki piersiowej i nie łączy się z oskrzelem, choć większość ropni ulega samoistnemu drenażowi przez drzewo oskrzelowe i nie wymaga interwencji chirurgicznej. Jest ona wskazana w przypadku dużego ropnia, braku odpowiedzi na leczenie zachowawcze lub znacznych zaburzeń wentylacji. Ropień płuca może stać



DO ZAPAMIĘTANIA

- Zapalenie płuc to ostra choroba układu oddechowego, zajmująca obszar pęcherzykowy dróg oddechowych. Pojęcie pozaszpitalnego zapalenia płuc odnosi się do przypadków, w których objawy rozwinęły się u dziecka wcześniej zdrowego, przebywającego w domu, lub w ciągu 48 godz. od rozpoczęcia hospitalizacji.
- Podstawą rozpoznania są wywiad i badanie fizykalne. Podstawowym badaniem dodatkowym, zalecanym w każdym przypadku, jest pomiar saturacji, pomocny przy ustaleniu wskazań do hospitalizacji. Pozostałe metody diagnostyki zarezerwowane są dla leczonych szpitalnie dzieci z cięższym przebiegiem choroby oraz w przypadku braku poprawy podczas leczenia pierwszego rzutu.

się źródłem kolejnych powikłań, takich jak ropniak, odma, przetoka oskrzelowo-opłucnowa oraz rozsiew infekcji.

Ryciny pochodzą ze zbiorów IGiChP OT w Rabce-Zdroju.

Ryc. 1 została wykonana w Zakładzie Radiologii IGiChP,

Ryc. 2 i 3 zostały wykonane przez M. Woźniaka.

lek. Mariusz Woźniak

✉ Klinika Pneumonologii, Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc
Oddział Terenowy im. Jana i Ireny Rudników
34-700 Rabka-Zdrój, ul. prof. Jana Rudnika 3B

mwozniak@igrabka.edu.pl

Autorstwo manuskryptu:

Kamila Woźniak - napisanie artykułu,

Mariusz Woźniak - napisanie artykułu,

Izabela Stockdale - napisanie artykułu,

Jadwiga Biela-Mazur - napisanie artykułu,

Zbigniew Doniec - opracowanie koncepcji badania/pracy naukowej, merytoryczna recenzja artykułu, nadzór nad ostateczną wersją artykułu.

PIŚMIENNICTWO

- ¹ Revised WHO Classification and Treatment of Pneumonia in Children at Health Facilities: Evidence Summaries. Geneva: World Health Organization 2014.
- ² Hryniewicz W i wsp. Rekomendacje postępowania w pozaszpitalnych zakażeniach układu oddechowego 2016. Narodowy Program Ochrony Antybiotyków, Warszawa 2016;141-157.
- ³ McIntosh K. Community-Acquired Pneumonia in Children. *N Engl J Med* 2002;346:429-437.
- ⁴ Harris M, Clark J, Coote N i wsp. British Thoracic Society guidelines for the management of community acquired pneumonia in children: update 2011. *Thorax* 2011;66(suppl. 2):1-23.
- ⁵ Bradley JS, Byington C, Shah S i wsp. Executive Summary: The Management of Community-Acquired Pneumonia in Infants and Children Older Than 3 Months of Age: Clinical Practice Guidelines by the Pediatric Infec-

- tious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2011;53:617-630.
- ⁶ Schuetz P, Muller B, Christ-Crain M i wsp. Procalcitonin to initiate or discontinue antibiotics in acute respiratory tract infections. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, Issue 9. Art. No.: CD007498.
 - ⁷ Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M i wsp. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med* 2012;38:577-591.
 - ⁸ Pereda MA, Chavez M, Hooper-Miele CC i wsp. Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in children: a meta-analysis. *Pediatrics* 2015;135:714-722.
 - ⁹ Esposito S, Papa SS, Borzani I i wsp. Performance of lung ultrasonography in children with community-acquired pneumonia. *Ital J Pediatr* 2014;40:37.
 - ¹⁰ Ianniello S, Piccolo CL, Buquicchio GL i wsp. First-line diagnosis of paediatric pneumonia in emergency: lung ultrasound (LUS) in addition to chest-X-ray (CXR) and its role in follow-up. *Br J Radiol* 2016;89:20150998.
 - ¹¹ Matamis D, Soilemezi E, Tsagourias M i wsp. Sonographic evaluation of the diaphragm in critically ill patients. Technique and clinical applications. *Intensive Care Med* 2013;39:801-810.
 - ¹² Hickey R, Bowman M, Smith G. Utility of blood cultures in pediatric patients found to have pneumonia in the emergency department. *Ann Emerg Med* 1996;27:721-725.
 - ¹³ Korppi M. Pneumococcal serology in children's respiratory infections. *Eur J Clin Microbiol* 2008;27:167-175.
 - ¹⁴ Michelow IC, Olsen K, Lozano J i wsp. Diagnostic utility and clinical significance of naso- and oropharyngeal samples used in a PCR assay to diagnose *Mycoplasma pneumoniae* infection in children with community-acquired pneumonia. *J Clin Microbiol* 2004;42:3339-3341.
 - ¹⁵ Loens K, Ieven M. *Mycoplasma pneumoniae*: Current Knowledge on Nucleic Acid Amplification Techniques and Serological Diagnostics. *Frontiers in Microbiology* 2016;7:448.
 - ¹⁶ Le Saux N, Robinson JL. Uncomplicated pneumonia in healthy Canadian children and youth: Practice points for management. *Paediatr Child Health* 2015;20:441-445.
 - ¹⁷ Li ST, Tancredi DJ. Empyema Hospitalizations Increased in US Children Despite Pneumococcal Conjugate. *Vaccine* 2010;125:26-33.
 - ¹⁸ Grijalva CG, Nuorti JP, Zhu Y i wsp. Increasing incidence of empyema complicating childhood community-acquired pneumonia in the United States. *Clin Infect Dis* 2010;50:805-813.
 - ¹⁹ Bonsignori F, Chiappini E, Orlandini E i wsp. Hospitalization rates of complicated pneumococcal community-acquired pneumonia is increasing in Tuscan children. *Int J Immunopathol Pharmacol* 2013;26:995-1005.
 - ²⁰ Thomson A. British Thoracic Society Paediatric Pneumonia Audit 2010/2011. Report 2011. www.brit-thoracic.org.uk/audit.aspx
 - ²¹ Hamm H, Light RW. *Parapneumonic effusion and empyema*. *Eur Respir J* 1997;10:1150-1156.
 - ²² Thomas MF, Simmister C, Elemraid MA i wsp. The UK-ESPE study: paediatric empyema in the UK. *Arch Dis Child* 2012;97:20-21.
 - ²³ Thomas MF, Sheppard CL, Guiver M i wsp. Emergence of pneumococcal 19A empyema in UK children. *Arch Dis Child* 2012;97:1070-1072.
 - ²⁴ McKee AJ, Ives A, Balfour-Lynn IM. Increased incidence of bronchopulmonary fistulas complicating pediatric pneumonia. *Pediatr Pulmonol* 2011;46:717-721.
 - ²⁵ Ramnath RR, Heller RM, Ben-Ami T i wsp. Implications of early sonographic evaluation of parapneumonic effusions in children with pneumonia. *Pediatrics* 1998;101:68-71.
 - ²⁶ Balfour-Lynn IM, Abrahamson E, Cohen G i wsp. BTS guidelines for the management of pleural infection in children. *Thorax* 2005;60(suppl. 1):1-21.
 - ²⁷ Thomson AH, Hull J, Kumar MR i wsp. Randomised trial of intrapleural urokinase in the treatment of childhood empyema. *Thorax* 2002;57:343-347.
 - ²⁸ Pabary R, Balfour-Lynn IM. Complicated pneumonia in children. *Breathe* 2013;9:211-223.
 - ²⁹ Ramphul N, Eastham KM, Freeman R i wsp. Cavitary lung disease complicating empyema in children. *Pediatr Pulmonol* 2006;41:750-753.
 - ³⁰ Paksu MS, Paksu S, Akgun M i wsp. Bilateral reexpansion pulmonary edema associated with pleural empyema: a case report. *Eur J Pediatr* 2011;170:1205-1207.